

УДК 72.017.4

Н.С.ТРЕГУБ, канд. архіт.

*Харківська державна академія дизайну і мистецтв*

## **РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТІВ З КІЛЬКІСНОЇ ОЦІНКИ ФОРМОУТВОРЮЮЧОЇ ДІЇ КОЛЬОРУ В ОБ'ЄКТАХ АРХІТЕКТУРИ І ДИЗАЙНУ В КОНТЕКСТІ ВІЗУАЛЬНОЇ КОМФОРТНОСТІ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА**

Наводяться результати експериментальних досліджень стереоскопічності поліхромії, силуету форм, іррадіації колірних сполучень «фігура-тло», сприйняття кольору в залежності від дистанції спостереження, які виконують функцію коректора у формоутворенні об'ємно-просторових архітектурних структур і розглядаються у контексті візуальної комфортності міського середовища.

Структурне різноманіття архітектурного контексту, інтенсифікація кольорового поля міської тканини завдяки фрагментарній реставрації (перекрашуванню) забудови і безсистемному включенню елементів графічного дизайну (фасадної зовнішньої реклами, вуличних лайт-боксів) та об'ємних дизайн-форм (кіосків, палаток, зонтів, зупинок автотранспорту), або так званої „меблі” міста, призвело до візуального хаосу середовища і, тим самим, загостило гуманістичну функцію кольору у реалізації концепції комфортного предметно-просторового оточення людини. Дана проблема пов'язана з вирішенням задач, що впливають з Указу Президента України „Про пріоритетні завдання у сфері містобудування”, з закону України „Про охорону культурної спадщини”, а також з програм Українського комітету ІКОМОС.

Ретроспективний огляд і аналіз досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми, дозволив виділити три основні напрямки:

- історико-культурний аспект архітектурної колористики (Л.К.Абрамов, Ж.А.Агостон, І.А.Азізян, В.Д.Ангелов, Т.Д.Белова, Ю.А.Беляков, В.П.Борзот, Т.Булев, Т.Ф.Гайдук, В.А.Глінкін, В.Дочева-Тодорова, В.Ж.Єлізаров, Л.А.Жадова, О.Є.Железняк, Н.В.Ігнат'єва, В.І.Каменський, С.К.Лемешев, Л.Н.Миронова, Є.А.Окіншевич, Є.С.Пономарьова, І.А.Проніна, Ю.Р.Рагімзаде, О.Седак, Н.К.Соловйов, А.В.Ярошенко);

- спостереження, візуальна оцінка та теоретичний аналіз перцепції кольорових об'єктів (Б.Г.Анан'єв, Ф.Біррен, О.Л.Беляєва, С.Беляєва-Екземпларська, Марк Вітрувій Полліон, Я.П.Виноградов, В.А.Гаврилов, Г.Гельмгольц, І.В.Гьоте, Д.-Д.Гібсон, Б.В.Ендер, С.Ю.Заїкіна, А.М.Зотов, Р.М.Івенс, І.Іттен, В.В.Кандинський, Р.А.Ка-

нічева, Б.М.Компанейський, М.Ладовський, Леонардо да Вінчі, М.В.Матюшин, О.Ф.Маширова, І.Ньютон, С.С.Олексів, Є.Рубін, Б.М.Теплов, Г.Фехнер, Г.Хартрідж, В.В.Шаронов, П.А.Шеварьов);

- експериментальні дослідження формоутворюючих функцій кольору (А.В.Єфімов, В.Й.Кравець, Г.П.Лашук, Е.М.Лушеко, Г.Є.Ру-санов, Н.Є.Трегуб, А.Хард).

Явище хроматичної стереоскопії або „виступання-відступання” кольорів експериментально було досліджено спочатку лише на трьох основних кольорах (жовтий, червоний та синій) А.В.Єфімовим (1973 р.). У дослідженнях зміни насиченості, світлоти та дальності видимості кольорових об’єктів у залежності від відстані та повітряного середовища попередниками був проведений аналіз сприйняття кольорових об’єктів з великих дистанцій (500 м, 10-300 км), або кольорів, які мають малий кутовий розмір (до 1°), що не є характерним для площ поліхромії у архітектурних структурах. Явище іррадіації кольору при сприйнятті розмірів та силуету форм, а також взаємовплив кольорів у сполученні „форма-тло” досліджені фрагментарно.

Метою нашого дослідження є розкриття результатів експериментального дослідження характеру та міри впливу кольорових параметрів на сприйняття розмірів, силуету та взаємодію колірностей „форма-тло” в архітектурній і дизайн-формі, явища „виступання-відступання” кольорів і впливу відстані на колірно-просторову організацію архітектурного середовища.

Основні методичні принципи, що були застосовані у відомих дослідженнях формоутворюючих властивостей кольору, зводяться до вираження поліхромної форми через монохромну (білу) форму-модель (А.В.Єфімов), або візуальне порівняння та підрівнювання розмірів хроматичних та ахроматичних об’єктів (Р.А.Канічева). Нами виділені основні методики кольорового архітектурного проектування: методика французьких колористів 60-70-х років ХХ ст. (Ж.-Ф.Ланкло, Ф. і М.Кле, Б.Лассюс, Є.Айю, Ф.Ристи, Ж.Філлассьє, М.Альбер-Ванель), яка заснована на хроматичному аналізі регіонального міського кольорового пейзажу та розробці характерного для даної місцевості „кольорового алфавіту”; трьох-етапний метод проектування, сприйняття та оцінки колористики містобудівельних утворень (В.Й.Кравець, ХДТУБА, Харків); методика кольорового моделювання засобами макетування або комп’ютерної графіки (Я.П.Виноградов, С.Ю.Заїкіна, МАРХІ); методика, що включає п’ять стадій проектування колористики міста (А.В.Єфімов, ВНДІТАМ, Москва, Росія). Вибір методу візуальної фотометрії у якості провідного пов’язано з принциповим положенням про те, що людина є справжнім інструментом вимірювання та оцінки

кольору, а запроєкована поліхромія повинна робити на людей завбачений вплив.

В експериментальному дослідженні коректуючих функцій кольору, проведених в інтер'єрі та екстер'єрі на протязі тривалого часу, прийняли участь понад 400 чоловік з нормальним кольоровим зором. Методика включала лабораторний експеримент зі зразками кольору з застосуванням спеціально сконструйованої установки, візуальний аналіз архітектурної поліхромії в натурі за допомогою виготовленого атласу кольорів (12 таблиць, 432 зразка, маркування літеро-цифровими позначеннями А.Г.Манселла) та кольорове моделювання об'єктів дизайну. Поверхні, з якими ми маємо справу в архітектурі і дизайні, мають взагалі так званий проміжний тип віддзеркалення: вони віддзеркалюють у всі боки. Коли різниця у світлоті при різних положеннях ока по відношенню до фасаду, якій розглядається, трохи помітна, тоді таку поверхню називають матовою. Коли ця різниця дуже велика, то поверхні є блискучими і глянцевиими. Зразки для проведення експериментів були виконані мною на ватмані, фарба – гуаш. Фактура таких поверхонь більш за все ідентична таким матеріалам як бетон, цегла, штукатурка, природний камінь, які використовуються в архітектурних об'єктах. Виготовлення колірних зразків було обмежено відсутністю в палітрі фарб (гуаш) ідеально чистих насичених тонів.

Нами були досліджені чотири пари взаємодоповнюючих кольорових тонів: жовтий (2,5 Y 8,5/12) – синій (7,5 PB 3/12), зеленувато-жовтий (7,5 GY 7/8) – фіолетовий (2,5 P 2/8), синьо-зелений (7,5 BG 3/4) - червоний (7,5 R 5/14), оранжевий (2,5 YR 6/14) - блакитний (7,5 B 5/8), а також пара кольорів однакової світлоти: жовтий (2,5 Y 8,5/12) - синій (10 B 7/4). Кожен кольоровий зразок порівнювався з однаковим з ним за світлотою сірим. Крім цього досліджені три пари ахроматичного ряду: чорний-білий, білий-сірий, сірий-чорний. У експериментах по кожній парі кольорових зразків брали участь 50 чоловік. Статистична обробка даних експериментів, яка міститься у знаходженні середнього арифметичного усіх результатів опитування, перевірених формулою розрахунку вибіркової дисперсії, виконувалась за допомогою комп'ютерних програм. Природний розкид оцінок перцепієнтів виникає внаслідок різного рівня кольорової культури спостерігачів, їхнього індивідуального емоційного стану, наявності досвіду та професійних знань у галузі кольорового сприйняття.

У встановленій нами вперше в результаті експериментів шкалі стереоскопічності для восьми взаємодоповнюючих кольорів кола виявлена закономірність, яка підтверджує гіпотезу А.В. Єфімова про рівність відстані жовто-синьої області і суми відстаней між кольорами

решти частини кольорового кола, що поширює діапазон знань про кількісну міру „виступання-відступання” кольорів:

$$\begin{aligned} \text{Хср.}(Ж.-С.) - \text{Хср.}(З.-Ж. - Ф.) &= [\text{Хср.}(З.-Ж.- Ф.) - \text{Хср.}(Ч.-З.)] + \\ &+ [\text{Хср.}(Ч.-З.) - \text{Хср.}(О.-Б.)]. \end{aligned}$$

Максимальна стереоскопічність притаманна парі „жовтий-синій” (7%), а різниця висоти і ширини (жовтий за площею крупніше синього) складає відповідно 8,9 і 7,8%. У інших пар додаткових кольорів ступінь стереоскопічності поступово знижується у такій послідовності: зеленувато-жовтий – фіолетовий, червоний – ізумрудна зелена, блакитний – оранжевий. При цьому число (або %), що характеризує різницю відстаней між кольорами „синій-жовтий” і „фіолетовий – зеленувато-жовтий” складається з суми чисел, що характеризують різницю відстаней у парах: 1) фіолетовий – зеленувато-жовтий та ізумрудна зелена – червоний; 2) ізумрудна зелена – червоний і оранжевий – блакитний.

Вперше одержана шкала стереоскопічних ефектів для трьох пар ахроматичного ряду комбінаторних сполучень білого, сірого та чорного. Площа білого квадрату у порівнянні з сірим того ж розміру сприймається перебільшеною (на 4,4%), сірий квадрат сприймається більшим по відношенню до чорного (на 4,5%), а білий у порівнянні з чорним крупніше на 6,8%. Порівняння кольорів з сірим, що співпадає за світлотою, свідчить про перевагу колірних параметрів над ахроматичними для „тепліх” кольорів, а для „холодних” навпаки: сірий крупніше зеленого та фіолетового зразка приблизно однаково (на 3,8-4%), сірий крупніше блакитного на 6,3%, сірий більше синього на 2%. Сірий „виступає” по відношенню до синього, зеленого, фіолетового і блакитного.

При виключенні світлотного контрасту у парах взаємодоповнюючих кольорових тонів „теплі” стало характеризуються спостерігачами як „виступаючі” кольори та такі, що сприймаються крупнішими за площею у порівнянні з холодними. „Теплі” тони розширюють силует фігур, сторони геометричних форм (кола, квадрата, трикутника, зірки) оцінюються випуклими. „Холодні” кольори навпаки загострюють кути фігур і сторони сприймаються ввігнутими. Результати візуальної оцінки кольорових зразків різної форми з сірими того ж силуету дозволили кількісно визначити радіус кривизни „випуклих” сторін. У жовтому квадраті він відповідає дузі 0,29 радіан.

Найбільш стабільними та мало змінними у залежності від відстані сприйняття є жовтий та червоний кольори, які лише на позначці 200 м починають нюансно змінювати свою світлоту та насиченість, підтверджуючи таким чином репутацію „виступаючих” кольорів, які мають найбільшу „кількість кольору” (відповідно висновкам Г.Каменської).

Синій колір також є сталим не зважаючи на зростання дистанції, його насиченість (за оцінкою спостерігачів) збільшується. Оранжевий на відстані понад 50 м стає „холодніше” (з рожевим відтінком), здійснюючи перехід на сусідню довжину хвилі. Аналогічні зміни відбуваються з червоно-фіолетовим кольором, який змінюється на відстані на фіолетовий, а синьо-зелений – на синій. Зелений колір поступово зменшує свою насиченість, переходячи на відстанях 200 та 500 м послідовно у синьо-зелений, синій та синьо-фіолетовий. Цей експеримент проводиться за допомогою виготовленого атласу кольорів, таблиці якого мають спеціальні прорізи між кольорними зразками, через які проводилось спостереження кольірних площин (100х100 см) з дистанцій 5, 10, 15, 20, 25, 30, 50, 100, 200 та 500 м. Ідентичність освітлення натурних зразків з еталонними у атласі досягалася шляхом нахилу таблиці під відповідним кутом по відношенню до денного світла. Результати значень візуальної оцінки наносилися у вигляді крапок (координат колірності) на стандартний графік МКО 1964 р. Загальна тенденція всіх кольорів, які досліджувалися, – неоднаково змінювати свою насиченість, світлоту та кольоровий тон у бік „холодних” (синіх і фіолетових) тонів. Криві, що показують зміни відповідного кольору на кольоровому графіку, направляються „донизу”, в область синього тону, обминаючи зону „розбілених” кольорів.

Поняття „фігура - тло” є психологічним феноменом, який вперше був досліджений Є.Рубінім, що виявив таку закономірність: поверхня, яка міститься в належних межах, тяжіє до надбання статусу фігури, тоді як поверхня, що її оточує, буде тлом. Цей феномен є одним з важливих факторів у створенні цілісного образу (гештальту) архітектурного ансамблю та у графічному дизайні. Стереоскопічність, яскравість та чіткість зорового сприйняття цього явища досліджувалося мною на 55 кольірних моделях „буква - тло” з використанням поширених у рекламі кольірних сполучень, на проектах зовнішньої реклами підприємств торгівлі, на макетах ярмарок та святкового оформлення міста (роботи студентів ХДАДМ). Активно „виступаючими” фонами для чорного, білого, червоного шрифту є відповідно оранжеве, червоне, синє, синьо-зелене, зелене тло, які утворюють максимальний контраст у сполученні „фігура-тло”. Найкращою хроматичною стереоскопією відзначаються сполучення чорного на жовтому та білому тлі, а також оранжевого на чорному тлі, що підтверджується також даними англійських і американських вчених, Г.Хартриджем, У.Вудсоном і Д.Коновером. Наступну позицію займає сполучення темно-синього на білому тлі, потім пурпурний на білому. Найкращим чином пластика шрифту виявляється за умови, коли бокові частини об’ємної букви контрастують

з тлом і лицевою частиною букви, а сама поверхня букви обов'язково контрастує з тлом зовнішньої реклами.

Висновки і перспективи подальших розвідок у даному напрямку:

- підтверджена актуальність та продуктивність наукового напрямку, який використовує кількісні методи у галузі програмування композиційно-естетичних властивостей архітектури;

- вперше запропонована оригінальна методика, принципи експерименту та спеціально сконструйовані автором вимірювальні інструменти для дослідження коректуючих властивостей поліхромії у архітектурному формоутворенні: установка (прилад) та атлас кольорів (польовий колориметр);

- вперше визначена кількісна міра впливу кольорових параметрів на візуальну оцінку розмірів, характеру силуету та віддаленості геометричних форм, яка має важливе теоретичне та практичне значення у кольоровому (пластичному, тектонічному, пропорційному, масштабовому, метро-ритмічному) формоутворенні об'єктів архітектури і дизайну;

- встановлені кількісні закономірності впливу кольорових характеристик на процес сприйняття параметрів об'ємно-просторової форми розширюють та поглиблюють галузь колірного формоутворення у теорії архітектурної композиції, збагачують арсенал творчого і, водночас, аргументованого прийняття рішень архітекторами-колористами та дизайнерами середовища у контексті візуальної комфортності;

- основними напрямками та задачами майбутніх перспективних досліджень є: розширення діапазону вивчених колірних сполучень у прив'язці до асортименту сучасних оздоблювальних матеріалів, подальші експерименти по з'ясовуванню залежності цілісності композиції від площ, що займає колір в ній (з використанням комп'ютерних технологій), складання методичних вказівок і наочних посібників, що демонструють кількісні закономірності кольорової корекції у архітектурному формоутворенні та дизайні [1-3].

1.Трегуб Н.Е. Цветовая коррекция в архитектурном формообразовании: Дис... канд. архит.: 18.00.01. – Харьков, 1992. – 208 с.

2.Трегуб Н.С. Кольорова корекція в архітектурному формоутворенні: Автореф. дис... канд. архит.: 18.00.01 / Київ. інж.-буд. ін-т. – К., 1993. – 22 с.

3.Трегуб Н.С. Кількісна оцінка формоутворюючої дії кольору і об'єктах архітектури і дизайну // Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті: Зб. наук. праць вищих навчальних закладів художньо-будівельного профілю України і Росії / За заг. ред. Н.С.Трегуб. – Харків: ХДАДМ. – 2003, вип. № 3-4 – 2004, вип. №1-2. – С.211-214.

*Отримано 28.02.2006*

УДК 725.26 : 72.012